

Wie beslist, de natuur, de imker of beide?

Selectie bij bijen

Tekst Tjeerd Blacquièrre en Pim Brascamp

Selecteren is hetzelfde als kiezen. Sinds bijen worden gehouden hebben imkers gekozen welke volken ze aanhouden en welke niet. Er werd altijd al gekozen en daarmee de volgende generatie koninginnen, darrenmoeders en darren bepaald. Elke imker had zijn eigen wisselende voorkeuren voor eigenschappen en ras. Toch had de natuur ook inbreng: zwermen vertrokken en zwermen kwamen.

De imkerwereld is inmiddels vertrouwd met (kunst)rassen als carnica, Buckfast en zwarte bij, die in hun huidige vorm mede bestaan dankzij tientallen jaren bewuste en doel-



Tjeerd Blacquièrre (b) en Pim Brascamp (o). Foto's Richard de Bruijn.

gerichte keuzes, in veel gevallen via koninginnenteelt. En binnen die rassen spreekt men weer van lijnen en stammen, gevolg van nog weer verfijndere keuzes. Terzijde: de meeste imkers hebben geen rasbij maar een bij die inbreng van verschillende rassen in zich draagt. Dat is logisch doordat bij de meeste imkers standbevruchting door darren uit de wijde omtrek plaatsvindt.

De auteurs van dit artikel selecteren ook volken, beiden met als doel 'betere bijen' te krijgen. Bijvoorbeeld vitaler of hanteerbaarder. Tjeerd Blacquièrre volgt daarbij de principes van semi-natuurlijke selectie. Met semi-natuurlijke selectie wordt bedoeld dat bijenvolken hun eigen natuurlijke evolutie volgen, maar wel binnen een soort 'normale imkerij'.

Pim Brascamp houdt zich bezig met kunstmatige selectie waarbij meer volgens protocollen en het meten van prestaties wordt geselecteerd. Allereerst beschrijven we in tabel 1 hoe semi-natuurlijke en kunstmatige selectie er in algemene zin uitzien. Daarvan zijn allerlei uitwerkingen mogelijk en in het vervolg van dit verhaal lichten we allebei onze benadering toe met een concreet voorbeeld: semi-natuurlijke selectie door Bijen@wur bij het project Waterleidingduinen plus Tiengemeten enerzijds (zie Bijenhouden 2016, nr. 5 pp. 16-20) en Beebreed anderzijds, waarbij door kunstmatige selectie naar betere bijen wordt gestreefd (zie Bijenhouden 2016, nr. 4 pp. 12-14).

Een bijzondere eigenschap bij honingbijen is dat het niet gemakkelijk is bereikte selectieresultaten te handhaven, laat staan die te delen met anderen. Dit zit 'm in het feit dat het controleren van de bevruchting van de koninginnen lastig is. Standbevruchting is de regel en wanneer de darren van de burens niet voldoen aan de standaard die met een selectieprogramma is bereikt, dan verdunt die standaard al bij de eerste standbevruchting. Beide auteurs geven hun visie ook op deze kwestie.

Tenslotte bespreken we overeenkomsten tussen beide benaderingen: semi-natuurlijke selectie doet ook aan kunstmatige selectie en kunstmatige selectie kan niet zonder natuurlijke selectie.

Raamwerk

Een selectieprogramma bestaat uit opeenvolgende cycli. Het begint, er wordt een aantal stappen gezet en je bent weer aan het begin van de volgende cyclus. Bijvoorbeeld: je hebt een aantal volken, onderwerpt die aan selectie en als gevolg daarvan houd je een kleiner aantal volken over. Dat breid je dan weer uit tot het oorspronkelijke aantal en je bent weer aan het begin. De manier van selecteren verschilt aanzienlijk tussen semi-natuurlijke selectie en kunstmatige selectie en dat kan duidelijker worden gemaakt door aan de hand van een raamwerk toe te lichten hoe het er bij beide

(Semi-) natuurlijke selectie	Kunstmatige selectie
Doel van de selectie: Wat is het doel en wie maakt de keuzes?	
<p>In principe bepaalt de natuur in welke richting volken zich in de loop der jaren ontwikkelen. Als omstandigheden slechts langzaam veranderen leidt dat tot lokale aanpassing. Volken floreren onder de plaatselijke omstandigheden. Bij plotselinge verandering van omstandigheden doet de natuur merkbaar sterker haar werk. Na de komst van varroa zou dat – zonder behandeling tegen de mijt – werken via (winter-)sterfte. Een volk dat niet voldoende tegen varroa kan, plant zich niet voort. Bij semi-natuurlijke selectie helpt de imker een handje om ongewenste gevolgen van natuurlijke selectie te vermijden. Een basisgedachte is dat volken van nature al heel goed zijn aangepast, en dat de natuur dat voortdurend bijslijpt. Tegenwoordig is vooral weerstand tegen varroa belangrijk (zonder enige weerstand gaat een volk dood).</p>	<p>In principe bepaalt de imker in welke richting de volken zich in de loop van de jaren ontwikkelen. Hij heeft daarbij een teeltdoel in zijn hoofd, over het algemeen een combinatie van goede honingopbrengst, gedrag (zachtaardigheid, raatvastheid), zwermtraagheid en weerstand tegen ziekten. Bij dat laatste gaat het meestal vooral om varroa. De imker bepaalt hoe belangrijk hij de kenmerken vindt ten opzichte van elkaar. Soms helpt de natuur de imker een handje; bijvoorbeeld wanneer de imker niet behandelt tegen varroa. In het geval van een groep samenwerkende imkers worden sommige selectiebeslissingen gezamenlijk genomen. Een basisgedachte is dat in principe verbetering voor alle kenmerken mogelijk is (Brascamp, 2013). Het ideale volk is er nog niet en zal ook nooit echt worden bereikt.</p>
Selectie criterium: Aan de hand waarvan wordt gekozen?	
<p>De natuur bepaalt in belangrijke mate het criterium en doet dat via voortplanting en overleving. Volken waaruit via voor- en nazwermen veel nieuwe volken ontstaan die overleven zijn koopman. Bij (semi-)natuurlijke selectie wordt dat niet extreem doorgevoerd. Daar geschiedt selectie via wintersterfte of het bewust uitsluiten van niet goede volken, terwijl de imker via het splitsen van de goede volken zijn aantallen weer op peil brengt.</p>	<p>De imker kiest een aantal kenmerken die gemeten kunnen worden. Bijvoorbeeld honing wegen en zachtaardigheid beoordelen en scoren. Die gegevens worden gecombineerd in een selectie criterium. Bovendien worden de gegevens van volken gecombineerd met gegevens van familievolken. Met enig rekenwerk resulteert dat in teeltwaardes per kenmerk, tezamen genomen in een totaalteeltwaarde.</p>
Metten: Hoe kom je aan de gegevens die voor selectie nodig zijn?	
<p>Als de natuur alleen zijn werk doet en de imker niet meehelpt, hoeft niet te worden gemeten. De natuur regelt welke volken de meeste nakomelingvolken krijgen. Het kan wel gebeuren dat, bijvoorbeeld als een bijkomend effect van het natuurlijke-selectieproces, volken kleiner worden en de imker dat niet wil. Dan zal hij volksontwikkeling moeten meten en er – kunstmatig – op moeten selecteren.</p>	<p>Een meetprotocol is heel belangrijk. Selectie komt neer op het vergelijken van volken. Niet alleen volken van één imker, maar ook volken van verschillende imkers. Als voorbeeld moeten verschillende imkers zachtaardigheid op soortgelijke manier beoordelen. Er zijn echter altijd verschillen in omstandigheden tussen standen en om die te vergelijken wordt gebruik gemaakt van de stamboom.</p>
Testvolken: Welke volken worden aan selectie onderworpen?	
<p>In principe zijn alle volken testvolken. In de natuur doen alle volken mee in de race van overleven en voortplanten. Sommige vallen af. Bij semi-natuurlijke selectie is dat niet anders. Natuurlijk kan een imker (of een groep imkers) naast hun natuurlijke-selectievolken ook nog wel een normale imkerij aanhouden.</p>	<p>Jaarlijks wordt nageteeld van de beste volken en die nateelt vormt een groep testvolken waaraan wordt gemeten. Het zijn overigens volken die gewoon – onder dezelfde condities – gehouden worden. Dus als er gereisd wordt, reist de imker met al zijn testvolken. Niet-testvolken worden wel aangeduid als teeltvolken en productievolkten.</p>
Koninginnen: Hoe kom je aan jonge koninginnen die worden bevrucht	
<p>De natuur bepaalt wie zwermt. Bij semi-natuurlijke selectie bepaalt de natuur welke volken de winter overleven en zich ontwikkelen tot goede reproductieve volken: koninginnen ontstaan uit zwermcellen en redcellen die worden gevormd in het volk, uit eitjes gekozen door het volk zelf.</p>	<p>Van de beste volken wordt nageteeld door overlarven. Larfjes worden geoogst uit de geselecteerde volken en kunstmatig opgekweekt tot koninginnen. De beslissing waarvan na te telen ligt over het algemeen bij de individuele imker, ook in een samenwerkingsverband.</p>
Darren: Hoe kom je aan darren waarmee de jonge koninginnen bevrucht worden?	
<p>Bij echt natuurlijke selectie vindt standbevruchting plaats en de natuur bepaalt wat er aan darren rondvliegt (mits er geen andere imkers in de buurt werken, anders bepalen zij mee). Bij semi-natuurlijke selectie controleert de imker de paring door de volken met de te bevruchten koninginnen, inclusief hun eigen darren samen op een geïsoleerde plek te zetten.</p>	<p>De selectie leidt ook tot de keuze van volken waaruit darrenvolken worden nageteeld. Die darrenvolken worden op geïsoleerde plekken neergezet waar ook bevruchtungskastjes naartoe worden gebracht. De bevruchting kan ook door middel van kunstmatige inseminatie. De beslissing welke darrenvolken op te stellen ligt over het algemeen bij een samenwerkingsverband.</p>

Tabel 1. Doelen en middelen bij (semi-)natuurlijke en kunstmatige selectie

selectiemethodes aan toe gaat. Voor beide selectiemethodes geldt dat een behoorlijk aantal volken nodig is om met succes te selecteren. Het is moeilijk om aan te geven wat een minimumaantal is, maar zonder samenwerking tussen imkers moet je wel een grote imker zijn om succes te hebben. Het raamwerk begint met het doel van selectie en eindigt met de vraag hoe men in beide situaties aan darren komt.

Semi-natuurlijke selectie verder uitgewerkt

Betere honingbijen, kan dat? Zoals ze zijn, is toch al ongeveer perfect. Bijenvolken zijn geëvolueerd tot bijna perfecte foerageermachines, waarbij het overleven tijdens de winter op basis van de eerder aangelegde voorraad de zwaarste selectiefactor is. Een gezonde zwerm heeft zelfs na een goed nest te hebben gevonden in de natuur maar een kleine kans, minder dan 25% (Seeley, 2010, 2017) de volgende winter te overleven. Alleen de beste honinghalers lukt dat. Goed voor imkers, want juist die eigenschap van de honingbij maakt bijenhouden aantrekkelijk. Wij lusten ook honing.

Toch hebben we een belangrijke reden om de honingbijen die we nu houden te verbeteren, want we hebben de afgelopen decennia zelf meegewerkt aan een achteruitgang van onze bijen: we waren genoodzaakt de varroamijten te bestrijden. Daardoor kon de (natuurlijke) selectie niet de beste volken overlaten, tenminste niet de beste voor wat betreft weerbaarheid tegen varroa.

Doel en selectiecriteria

De (semi-)natuurlijke selectieprojecten van Bijen@wur op twee locaties (onderdeel van het nationaal honingprogramma, vanaf 2008), en die van de Werkgroep 'De Vitale Bij' van de VBBN Laren-Blaricum hebben als 'teelt'-doel vitale (dat is, goed groeiende en zich reproducerende) bijenvolken die weerbaar zijn tegen de varroamijt (zonder bestrijding!), afkomstig van regionale 'hybride' bijen. Hybride betekent in dit geval de huis-, tuin- en keukenbij. Beide projecten zijn eerder beschreven in Bijenhouden (2016, nr. 5 pp. 14-15 en 16-20).

De selectiecriteria, met als randvoorwaarde dat we de varroamijt niet bestrijden, zijn (1) overleving van de volken en (2) reproductie, zowel via de darren als de koninginnen. Voor zowel (1) als (2) is goede groei van de volken een vereiste. Ons derde criterium (3) is: goede groei in de zomer van de babyvolken met de jonge koninginnen, zodat ze voldoende sterk worden om de eerste winter te overleven. Vervolgens een goede groei en ontwikkeling in het voorjaar, zodat ze in staat zijn gezonde darren en goede koninginnen te produceren voor de reproductie – van belang om een vitale volgende generatie te krijgen. Alles wat aan deze drie criteria voldoet, blijft meedoen.

Eigenschappen meten en volken testen

Om te onderzoeken of de volken aan de selectiecriteria voldoen of eigenschappen hebben die daaraan bijdragen, moeten er eigenschappen worden gemeten. In onze volken hebben we de volgende eigenschappen gemeten waarop we selecteren:

- Uitval en overleven van volken en overwinteren: alle volken

die levend en met broed in alle stadia (Bias) uit de winter komen doen in principe mee.

- Groei van de volken: we kijken hoe goed de volken groeien, na de winter, maar ook later bij de babyvolken nadat de jonge koninginnen aan de leg zijn gekomen (zie laatste punt). We doen dat simpelweg door het aantal straatjes met bijen te turven (dat gaat snel, verstoort niet en is betrouwbaar genoeg).
- Voorjaarsontwikkeling: we volgen de groei van de volken in het voorjaar (weer het aantal straatjes), en daarmee meteen ook de ontwikkeling: willen de volken gaan reproduceren, ja of nee. We 'meten' dat door naast het broednest een bouwraampje in te hangen (een raampje zonder voorbouw, met alleen bedrading). Dit bouwraam dient als indicator voor de ontwikkeling van het volk: wordt het uitgebouwd, dan is dat de eerste positieve indicatie. Na verdere ontwikkeling van het volk, inclusief productie van darren, worden de eerste koninginnencellen aangelegd en belegd. Dan wordt de koningin opgezocht en met een kleine kunstzwerm uit het volk gehaald. Alle volken die nog geen darrenraat belegd hebben vallen nu af. Twee weken later splitsen we het hoofdvolk in vier babyvolken van ongeveer 5000 bijen, breken de doppen en geven elk babyvolk een eigen jonge koningin (de volkjes bestaan verder uit eigen darren, werksters en mijten). De koninginnen zijn afkomstig uit redcellen of zwermcellen. De volkjes worden geplaatst op een min of meer geïsoleerde (niet veel andere imkers rondom) plek voor de paring.
- Paring van de koninginnen: veertien dagen na het maken van de babyvolken checken we of de koningin succesvol gepaard heeft (zijn er eitjes en eventueel al larven), en meten we de grootte (aantal straten bijen). Volkjes die duidelijk niet goed zijn (bijna leeg, of leggende werksters) worden verwijderd. Nog eens twee weken later hoort er Bias te zijn, zo niet, dan vallen ze alsnog af.
- Groei van de volkjes naar inwinterbaar volk. We tellen de straten bijen in augustus en opnieuw eind september: na het controleren van de volkjes worden te kleine (minder dan vier straatjes bijen) uit de selectie verwijderd.

Achterhalen van resistentiemechanismen

Alle volken zijn testvolken, alle koninginnen en alle darren uit de niet afgevalen volken doen mee. In de semi-natuurlijke selectie-aanpak draait het om de hele groep volken die overleven en reproduceren: van alle volken doen koninginnen mee, en alle darren van de populatie doen mee in de wedstrijd om koninginnen te bevruchten. Omdat alle volken mee blijven doen hoeven wij geen testcriteria vast te stellen en geen metingen te doen om de beste koninginnen en beste darrenvolken uit te zoeken. In onze aanpak gaat het niet om de beste, maar om alle volken die goed genoeg zijn (dat is, niet uitvallen, net als in de natuur, en die zich bovendien voldoende ontwikkelen). Omdat het programma eerst een paar jaar moet lopen, kan pas achteraf onderzocht worden wat bereikt is, en welke mechanismen de bijen gebruiken om beter tegen de varroamijt te kunnen. Van de Bijen@wur-selecties is inmiddels bekend dat het onderdrukken van de voortplanting van de mijten een rol speelt en soms varroasensitief hygiënisch gedrag (VSH) (Blacquièrre, 2016).



Zachtaardige carnica. Foto Imkerei Imkertechniek Koch.

Kunstmatige selectie verder uitgewerkt

Kunstmatige selectie wordt hier besproken aan de hand van Beebreed, een methodiek die zich richt op het carnica ras maar ook op *A.m. ligustica*, *A.m. mellifera* en *A.m. siciliana* toepasbaar is. In principe zorgt Beebreed voor de verwerking van metingen door imkers in zogenaamde teeltwaardes: een schatting van de erfelijke kwaliteit van volken. Die schattingen worden uitgevoerd door het Länderinstitut für Bienenkunde in Hohen Neuendorf (Duitsland). De imkers kunnen de teeltwaardes van alle geteste koninginnen opzoeken in een databank op internet (www.beebreed.eu) en op grond daarvan selectiebeslissingen nemen. De imkers zijn over het algemeen georganiseerd in verenigingen, vooral in Duitsland, maar ook bijvoorbeeld in Oostenrijk, Zwitserland en België. Die verenigingen organiseren in veel gevallen waar geselecteerde darrenvolken komen te staan, bijvoorbeeld op een Duits Waddeneiland. In Nederland werken de Beebreed-imkers samen in de Werkgroep Beebreed Nederland (www.beebreed.nl), die in samenwerking met de Stichting Station voor carnicateelt darren plaatst op Vlieland. Individuele leden van de werkgroep beslissen van welke volken ze koninginnen natelen of kunstmatige inseminatie bedrijven. De werkgroep beslist van welk volk koninginnen nageteeld worden om als darrenvolken te dienen op Vlieland. Een bijzonderheid is de 'Nederlandse lijn'. De werkgroep beslist van welk volk wordt nageteeld ten behoeve van die lijn en waarmee de nateelt wordt aangepaard.

Doel en selectiecriteria

Het teeltdoel is gezonde volken die veel honing halen, zachtaardig zijn en niet zwermen. Het idee is dat dit volken zijn die bruikbaar zijn zonder overlast voor burens. Dit doel vertaalt zich in een aantal kenmerken die gemeten worden en verwerkt worden in een selectie criterium. Dat zijn honingopbrengst, zachtaardigheid, raatvastheid, zwermtraagheid en weerstand tegen varroa. Honing wordt gewogen en zachtaardigheid, raatvastheid en zwermtraagheid worden beoordeeld. Om iets te weten te komen over weerstand tegen varroa wordt enerzijds gemeten hoe sterk het aantal mijten toeneemt tussen eind maart en begin juli (eind maart mijten tellen op de plank en in juni-juli op de bijen zittende mijten tellen) en anderzijds hoe het gesteld is met hygiënisch gedrag van de werksters (via de zgn. pintest). De gegevens worden ingevoerd in de Beebreeddatabank en in februari worden teeltwaardes gepubliceerd voor de verschillende kenmerken. Iedereen kan die opzoeken in de databank. Ook wordt een combinatie gepubliceerd waarbij varroa gewogen wordt met 40% en de andere kenmerken met 15%. Maar elke imker kan zijn eigen weging instellen om zijn keuze te sturen. De werkgroep selecteert jaarlijks uit de databank haar beste volk ten behoeve van de Nederlandse lijn (van één van de leden dus) en selecteert bovendien uit de databank een volk om darrenvolken van na te telen. Enkele leden van de werkgroep selecteren hun volken ook op VSH (varroasensitief hygiënisch gedrag). Zie bijvoorbeeld Brascamp (2016).

Eigenschappen meten en volken testen

Er zijn protocollen beschikbaar hoe de eigenschappen van testvolken gemeten (of gewogen) moeten worden. Zie daarvoor de website van de werkgroep. Het doel van die protocollen is zoveel mogelijk vergelijkbare gegevens te krijgen. In principe heeft iedere deelnemer een aantal testvolken (ideaal is zes of meer) omdat er iets te vergelijken moet zijn. Een deel ervan hoort bij de Nederlandse lijn. Het voordeel daarvan is dat testresultaten van de verschillende deelnemers beter vergelijkbaar worden, want ze hebben allemaal deels testvolken van dezelfde afstamming. Daarnaast is het de bedoeling dat elke deelnemer ook naar eigen inzicht selecteert en testvolken produceert.

Koninginnen en darren voor de testvolken

Het volk waarvan wordt nageeteeld voor de Nederlandse lijn wordt geselecteerd door geteste volken op twee manieren op volgorde te zetten: (1) de kenmerken wegen volgens $4 \times 15\% + 40\%$, waarbij varroa 40% krijgt, en (2) nog een keer, waarbij zachtaardigheid 40% krijgt en de overige 15%. De afspraak is dat voor selectie in aanmerking komende volken niet behandeld zijn tegen varroa. Nateelt gebeurt

Hoe kunnen imkers in de breedte profiteren van de selectieprogramma's?

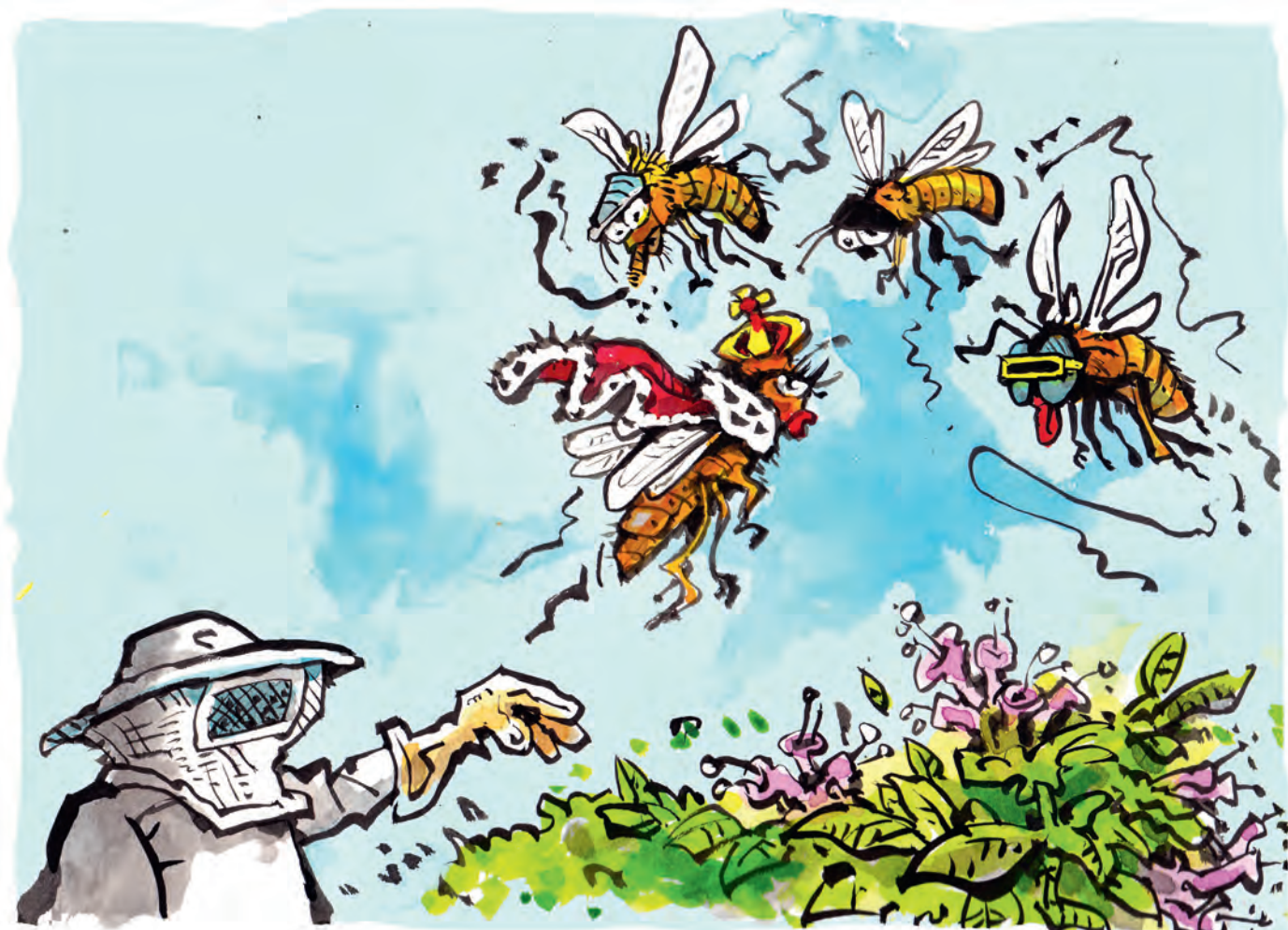
Het centrale probleem bij de beantwoording van deze vraag is dat gecontroleerd bevruchten bij honingbijen lastig is. De eenvoudigste en goedkoopste manier van bevruchten is standbevruchting, maar doordat jonge koninginnen bereid zijn ver te vliegen op zoek naar darren, en darren ook een eind vliegen om koninginnen te vinden, heeft de imker absoluut niet in de hand met welke darren bevruchting plaatsvindt. Als hij dus nateelt van een volk dat hem bevalt (of dat nu is via redcellen of via overlarven) en er vervolgens standbevruchting plaatsvindt heeft hij op de mannelijke helft van de afstamming van de nieuwe werksters geen invloed. In het geval van semi-natuurlijke selectie is het idee dat er op verschillende plaatsen in Nederland lokale initiatieven ontstaan waar gewerkt wordt op soortgelijke wijze als Bijen@wur en De Vitale Bij, om op die manier meer weerstand tegen varroa te verwerven. Het betekent natuurlijk wel dat bij de paring gezocht moet worden naar een plek die voldoende geïsoleerd is van andere volken, deels te bereiken door een overmaat aan darren te produceren van de gewenste afstamming.



Bijenkast in proef van Bijen@wur. Foto Tjeerd Blacquièere.

door overlarven. De werkgroepleden besluiten gezamenlijk waar de testvolken voor de Nederlandse lijn worden aangepaard. In 2016 was dat op Vlieland en in 2017 op Wangerooge. Voor andere testvolken worden nateelt-koninginnen ofwel aangepaard op één van de eilanden (in praktijk Vlieland, Norderney, Langeoog of Wangerooge) of kunstmatig geïnsemineerd. Een bijkomend voordeel van dat laatste is dat de teler zelf kan bepalen van welke koninginnen hij via haar darren sperma verwerft, terwijl bij de eilanden anderen bepalen welke darrenvolken daar staan.

In het geval van kunstmatige selectie voor carnica kan de imkergemeenschap in ruimere mate naar bijvoorbeeld Vlieland gaan of bevruchte koninginnen kopen van deelnemers aan de Werkgroep Beebreed Nederland. Momenteel wordt nagedacht over een systeem waarbij samenwerkende imkers een overmaat aan volken met gewenste eigenschappen in een bepaald gebied plaatsen waardoor zowel lokale imkers als imkers die volkjes met te bevruchten koninginnen brengen daarvan kunnen profiteren.



'Survival of the fittest'. Tekening Henk van Ruitenbeek

Wie beslist: de natuur, de imker of beide?

Uit het voorgaande moge duidelijk zijn geworden dat de insteek van beide schrijvers van dit verhaal verschilt.

Beiden streven naar betere bijen met bijzondere aandacht voor varroaresistentie. Tjeerd Blacquièr kiest als vertrekpunt de natuurlijke selectie: hij houdt zich bezig met programma's waarbij overleving van volken zonder behandeling tegen varroa eerste prioriteit heeft. Die programma's hebben echter ook een element van kunstmatige selectie doordat de ontwikkeling van de volken als extra selectie-criterium wordt gehanteerd. Pim Brascamp kiest kunstmatige selectie als vertrekpunt. Natuurlijke selectie speelt echter ongetwijfeld ongemerkt een rol doordat de honingbij niet echt een gehouden dier is. Maar natuurlijke selectie kan ook gewild worden benut, met als voorbeeld het niet behandelen tegen Varroa van selectiekandidaten voor de Nederlandse lijn.

Een groot verschil in benadering is dat het bij Tjeerd Blacquièr gaat om het niet meer mee laten doen van uitvallende volken (de mindere) en bij Pim Brascamp aan het voorrang geven van volken met hoge teeltwaardes (de betere). Ook werkt de semi-natuurlijke aanpak heel lokaal, terwijl de aanpak van Beebreed landelijk of nog breder is. Wat beide benadering gemeen hebben is dat er enige organisatie vereist is. Het is niet iets voor individuele imkers,

want samenwerking is nodig. Bovendien hebben beide te maken met hetzelfde systeem van voortplanting van de honingbij. Je ziet daardoor ook dat de manier waarop beide programma's denken aan verspreiding, hoe de brede imkergemeenschap kan profiteren van de resultaten van de programma's, sterk op elkaar lijkt. Er is dus ruimte voor beide benaderingen die elkaar ten behoeve van de bijenhouderij niet moet bestrijden maar versterken. ●

Literatuur

- Blacquièr, T., 2016. Op zoek naar varroaresistente of -tolerante honingbijen in Nederland. *Bijenhouden* 10(5):16-20.
- Brascamp, P., 2013. Erfelijke verbetering van bijen. "Kunt u me de weg naar Hamelen vertellen, meneer?" *Bijenhouden* 7(6):25-26.
- Brascamp, P., 2016. Samenwerken tegen varroa. *Bijenhouden* 10(4):12-14.
- Seeley, T.D., 2010. *Honeybee Democracy*. Princeton University Press.
- Seeley, T.D., 2017. Life-history traits of wild honey bee colonies living in forests around Ithaca, NY, USA. *Apidologie* DOI: 10.1007/s13592-017-0519-1.
- Van Stratum, P., 2016. Vitale bijen hebben de toekomst *Bijenhouden* 10(5):14-15.